



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0062417
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 09월 06일
Date of Application SEP 06, 2003

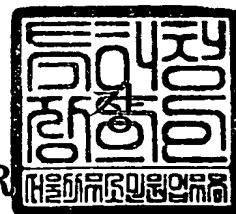
출 원 인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2004 년 01 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2003.09.06
【발명의 명칭】	전기적 혼신이 감소된 광송수신기
【발명의 영문명칭】	OPTICAL TRANCEIVER FOR REDUCING CROSSTALK
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	신영무
【대리인코드】	9-1998-000265-6
【포괄위임등록번호】	2001-032061-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성일
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Il
【주민등록번호】	690814-1029510
【우편번호】	305-330
【주소】	대전광역시 유성구 지족동 열매마을4단지 현대계룡아파트 409-1604
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	엄용성
【성명의 영문표기】	EOM,Yong Sung
【주민등록번호】	650101-1804316
【우편번호】	301-150
【주소】	대전광역시 중구 태평동 유등마을아파트 108-502
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종덕
【성명의 영문표기】	KIM,Jong Deog
【주민등록번호】	680108-1805118

【우편번호】	305-720
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 대림아파트 110-1402
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최광성
【성명의 영문표기】	CHOI, Kwang Seong
【주민등록번호】	700905-1667516
【우편번호】	110-771
【주소】	서울특별시 종로구 창신3동 쌍용아파트 204-1204
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종현
【성명의 영문표기】	LEE, Jong Hyun
【주민등록번호】	730102-1122627
【우편번호】	302-740
【주소】	대전광역시 서구 만년동 1-1 초원아파트 103-513
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤호경
【성명의 영문표기】	YUN, Ho Gyeong
【주민등록번호】	720322-1496039
【우편번호】	570-160
【주소】	전라북도 익산시 영등동 현대아파트 103-707
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최병석
【성명의 영문표기】	CHOI, Byung Seok
【주민등록번호】	730615-1024617
【우편번호】	302-150
【주소】	대전광역시 서구 만년동 158번지 401호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

문종태

【성명의 영문표기】

MOON, Jong Tae

【주민등록번호】

630603-1057517

【우편번호】

570-160

【주소】

전라북도 익산시 영등동 제일3차아파트 510동 1205호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
신영무 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

18 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

10 항 429,000 원

【합계】

458,000 원

【감면사유】

정부출연연구기관

【감면후 수수료】

229,000 원

【기술이전】**【기술양도】**

희망

【실시권 허여】

희망

【기술지도】

희망

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 전기적 혼신(crosstalk)이 감소된 광송수신기에 관한 것이다.

광송수신기는 광신호전달부, 광전변환부(photoelectric transducer), 전자소자 등을 구비한다. 전자소자는 광송수신 모듈의 내부 또는 리드프레임에 의하여 연결된 PCB(printed circuit board)에 위치할 수도 있다. 광전변환부는 전광소자(light transmitting device), 수광소자(light receiving device)를 구비한다. 수광소자는 수신 광신호를 수신 전기신호로 변환하는 기능을 전광소자는 송신 전기신호를 송신 광신호로 변환하는 기능을 수행한다. 전자소자는 송신 전기신호 및 수신 전기신호를 증폭 및 변복조하는 기능을 수행한다.

본 발명에서는 실리콘 기판상에 장착된 수광소자와 전광소자간의 혼신감소를 위하여 기판 상에 가상접지선(dummy ground line)을 형성하여 수신 감도를 -26 dBm으로 유지할 수 있는 -90 dB이하의 혼신 수준을 달성하기 위한 광송수신기를 제안한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

가상접지선(Dummy Ground Line), 혼신(Crosstalk), 광전소자(Photodetector), 전광소자(Laser Diode), 송수신 모듈(Tranceiver Module)

【명세서】**【발명의 명칭】**

전기적 혼신이 감소된 광송수신기 {OPTICAL TRANCEIVER FOR REDUCING CROSSTALK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 따른 광송수신기의 개략적인 구성도.

도 2은 종래기술에 따른 광송수신기의 일부의 개략적인 구성도.

도 3는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광송수신기의 개략적인 구성도.

도 4은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광송수신기의 일부의 개략적인 구성도.

도 5는 종래기술에 따른 광송수신기의 혼신평면과 반사특성을 그래프로 표현한 도면.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광송수신기의 혼신평면과 반사특성을 그래프로 표현한 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 전기적 혼신(Crosstalk)이 감소된 광송수신기에 관한 것이다. 특히 한 기판위에 전광소자(light transmitting device) 및 수광소자(light receiving device)가 구현된 전기적 혼신이 감소된 광송수신기에 관한 것이다.

<8> 멀티미디어 고속 인터넷, 영상회의, IP 텔레포니, 주문형비디오, 인터넷 게임, 재택근무, 전자상거래, 원격교육, 원격의료 등 새로운 서비스들이 점차 현실화되고 있고, 백본망의 전송 용량은 상당히 늘어난 반면에, 가입자 망에서 전송용량의 변화는 거의 없는 실정이다. 이는

가입자 망이 다양한 멀티미디어 서비스들을 제공함에 있어, 가입자들과 백본망 사이가 병목구간이 될 수 있음을 의미한다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 가입자 망 솔루션인 xDSL(x digital subscriber line)과 케이블 모뎀 망으로도 상기한 병목구간의 제거는 용이하지 아니하다. 따라서 저가이면서 간단한 망구조를 갖고 확장성이 뛰어나며 데이터, 음성, 비디오 서비스를 모두 수용 가능한 새로운 기술인 수동 광통신망(passive optical network, 이하 PON이라 함) 기술이 필요하게 되었다.

<9> PON 기술은 크게 비동기 전송방식(asynchronous transfer mode, 이하 ATM이라 함) PON과 이더넷(ethernet) PON이 있다. 이 중에서 ATM PON은 IP 데이터, 비디오, 그리고 10/100 Mbps 이더넷과 같은 고속의 서비스를 통합하여 저가에 그리고 빠르게 제공하기 위하여 개발되었다. 그러나 ATM PON은 부족한 비디오 전송 능력, 불충분한 대역폭, 높은 복잡도, 및 고비용 등의 이유로 인하여 가입자 망에 적합하지 않다. 따라서 고속 이더넷, 기가비트 이더넷 등으로 기술 개발이 이루어졌으며, 그 결과 1.25 Gbps의 대역폭을 갖는 이더넷 PON이 대두되었다.

<10> 광송수신기는 광섬유에 연결되어 있으며, 평면 광파 회로(planar lightwave circuit, 이하 PLC라고 함)를 구비하는 광신호전달부, 전광소자(light transmitting device) 및 수광소자(light receiving device)를 구비한

광전변환부(photoelectric transducer) 및 전광소자 구동 회로와 및 전치 증폭기를 구비하는 전자소자를 구비한다. 이러한 광송수신기의 구성부분을 하이브리드로 집적할 경우, 전광소자로부터의 고속신호가 수광소자의 동작에 영향을 주는 현상을 전기적 혼신(electrical crosstalk)이라고 한다. 이러한 전기적 혼신은 수광소자의 수신 감도를 현저히 감소시킴으로써 수광소자의 동작영역을 제한하게 되므로 전체적인 광송수신기의 동작 성능을 열화시킨다. 특히 이러한 전기적 혼신은 고속인 경우 더욱 심하므로, 상기한 이더넷 PON용 광송수신기와 같은 고속의 광송수신기의 개발을 위해서는 전기적 혼신을 감소시킬 수 있는 광송수신기의 개발이 필수적이다.

<11> 이하 도 1 및 2를 참조하여 종래기술에 의한 광송수신기를 설명한다.

<12> 도 1은 종래기술인 전광소자와 수광소자의 간격을 증가시키는 기술 및 전광소자와 수광소자 사이에 중앙접지선을 형성하는 기술을 사용하여 전기적 혼신을 감소시킨 광송수신기의 개략적인 구성도이며, 도 2는 도 1에 표현된 광송수신기의 일부의 개략적인 구성도이다.

<13> 종래기술에 의한 광송수신기는 광신호전달부(1100), 광전변환부(1200), 기판(substrate)(1300), 리드프레임(leadframe)(1400), 패키지 봉지재(package encapsulant)(1500), 리드프레임 패드(leadframe pad)(1600)로 구성되어 있다.

<14> 광신호전달부(1100)는 광섬유(1700)로부터 수신되는 광신호를 수광소자(1260)에 전달하고, 전광소자(1210)에서 발생된 광신호를 광섬유(1700)로 전달하는 기능을 수행한다.

<15> 광전변환부(1200)는 광신호를 전기신호로, 전기신호를 광신호로 변환하는 기능을 수행하며, 전기신호를 광신호로 변환하는 전광소자(light transmitting device)(1210), 전광소자 고속신호선(1220), 전광소자 인가선(bias line)(1230), 전광소자(1210)의 광출력을 모니터링하기

위한 MPD(monitor photo detector)(1240), MPD 신호선(1250), 광신호를 전기신호로 변환하는 수광소자(light receiving device)(1260), 수광소자 고속신호선(1270), 수광소자 인가선(1280) 및 중앙접지선(1290)를 구비한다.

<16> 리드프레임(1400), 패키지 봉지재(1500), 리드프레임 패드(1600)는 PCB(printed circuit board)에 장착이 용이하도록 모듈화 할 때 필요한 부품들이다.

<17> 종래기술에 의한 광송수신기는 전광소자(1210)와 수광소자(1260)의 물리적 간격을 떨어 뜨리고, 전광소자(1210)와 수광소자(1260) 사이에 중앙접지선(1290)을 형성함으로써, 전광소자(1210)와 수광소자(1260)의 간섭을 방지한다.

<18> 종래기술에 의한 경우, 동작속도가 수백 Mbps일 때에는 광송수신기를 PON용 모듈의 표준인 SFP(small form factor pluggable) 패키지에 장착할 수 있지만, 동작 속도가 수 Gbps일 때에는 전광소자(1210)와 수광소자(1260) 사이의 물리적인 간격이 수십 mm로 증가하게 되므로 광송수신기를 SFP 패키지에 장착할 수 없다는 문제점이 있다. 또한 전광소자(1210)와 수광소자(1260) 사이에 위치한 중앙접지선(1290)은 전광소자(1210)와 수광소자(1260)가 장착되는 실리콘 기판의 전기적 특성이 도전성(conductivity)이 매우 낮아서 일반적인 유전체로 가정할 수 있을 경우에만 효과가 있다. 그러나 도전성이 매우 높은 기판의 경우는 기판의 가격이 비싸므로 낮은 가격에 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 전기적 혼신이 감소된 광송수신기를 제공하는데 있다.

- <20> 본 발명의 다른 목적은 전광소자와 수광소자 사이에 좁은 물리적 간격을 가지는 광송수신기를 제공하는데 있다.
- <21> 본 발명의 또 다른 목적은 일반적으로 많이 사용되는 10 Ohm의 저항성(resistivity)을 갖는 실리콘 기판위에서도 구현 가능한 광송수신기를 제공하는데 있다.
- <22> 본 발명의 또 다른 목적은 1.25 Gbps용 Ethernet PON에 적합한 혼신 및 반사특성이 각각 -90 dB 이하와 -10 dB 이하인 광송수신기를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 기판상에 구현되었으며 전기신호를 광신호로 변환하는 전광소자(light transmitting device), 전광소자 고속신호선, 전광소자 인가선, 상기 전광소자의 광출력을 모니터링하기 위한 MPD(monitor photo detector), MPD 신호선, 광신호를 전기신호로 변환하는 수광소자(light receiving device), 수광소자 고속신호선, 수광소자 인가선, 상기 전광소자 고속신호선에 인접한 제 1 가상접지선, 및 상기 수광소자 고속신호선에 인접한 제 2 가상접지선을 구비한 광전 변환부(photoelectric transducer) 및 광전변환부와 연결되었으며 광섬유로부터 수신되는 광신호를 상기 수광소자에 전달하고, 상기 전광소자에서 발생된 광신호를 상기 광섬유로 전달하는 광신호전달부를 구비한 광송수신기를 제공한다.
- <24> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인하여 한정되는 식으로 해석되어 저서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

- <25> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광송수신기의 개략적인 구성도이며, 도 4는 도 3에 표현된 광송수신기의 일부의 개략적인 구성도이다.
- <26> 도 3 및 4의 광송수신기는 광신호전달부(2100), 광전변환부(2200), 기판(2300), 리드프레임(2400), 패키지 봉지재(2500), 리드프레임 패드(2600)를 포함하여 구성되어 있다. 광송수신기는 전자소자(미도시)를 포함할 수 있다.
- <27> 광신호전달부(2100)는 광섬유(2700)로부터 수신되는 광신호를 수광소자(2260)에 전달하고, 전광소자(2210)에서 발생된 광신호를 광섬유(2700)로 전달하는 기능을 수행한다. 광신호전달부(2100)는 일례로 PLC(planar lightwave circuit)(2110)를 구비하고 있다. Y-분기(Y-branch) 형태를 갖는 PLC(2110)의 양끝단은 전광소자(2210) 및 수광소자(2260)로 연결되어 있다.
- <28> 광전변환부(2200)는 광신호를 전기신호로, 전기신호를 광신호로 변환하는 기능을 수행하며, 전기신호를 광신호로 변환하는 전광소자(light transmitting device)(2210), 전광소자 고속신호선(2220), 전광소자 인가선(2230), 전광소자(2210)의 광출력을 모니터링하기 위한 MPD(monitor photo detector)(2240), MPD 신호선(2250), 광신호를 전기신호로 변환하는 수광소자(light receiving device)(2260), 수광소자 고속신호선(2270), 수광소자 인가선(2280), 제 1 가상접지선(2290) 및 제 2 가상접지선(2295)을 구비한다.
- <29> 전광소자(2210)와 수광소자(2260)는 각각 PLC(2110)의 양끝단과 연결되어 있다. 전광소자(2210)는 외부의 구동회로(미도시)로부터 입력되는 전기신호를 일례로 1.3um 파장대역의 광신호로 변환하여 PLC(2110)와 광섬유(2700)를 통하여 상대방 광송수신기(미도시)로 전송하고, 수광소자(2260)는 상대방 광송수신기로부터 광섬유(2700) 및 PLC(2110)를 통하여 입력된 일례로 1.5um 대역의 광신호를 전기신호로 변환하여 외부에 장착된 전치 증폭기(미도시)로 전달한

다. 전광소자(2210)는 일례로 레이저 다이오드(laser diode)를 사용할 수 있으며, 수광소자(2260)는 일례로 포토 다이오드(photo diode)를 사용할 수 있다. 상기 구동회로 및 전치 증폭기는 전자회로(미도시)에 포함된다.

<30> 제 1 가상접지선(2290) 및 제 2 가상접지선(2295)은 각각 전광소자 고속신호선(2220) 및 수광소자 고속신호선(2270)에 인접하게 위치한다. 제 1 가상접지선(2290)과 전광소자 고속신호선(2220) 사이의 간격이 전광소자 인가선(2230)과 전광소자 고속신호선(2220) 사이의 간격보다 작거나 같고, 제 2 가상접지선(2295)과 수광소자 고속신호선(2270) 사이의 간격이 수광소자 인가선(2280)과 수광소자 고속신호선(2270) 사이의 간격보다 작거나 같은 경우에, 전광소자 고속신호선(2220) 및 수광소자 고속신호선(2270)의 잡음 성분이 주로 제 1 가상접지선(2290) 및 제 2 가상접지선(2295)으로 각각 커플링(coupling)되므로 전기적 혼신이 감소하게 된다. 예컨대 도 4에 표현된 바와 같이, 전광소자 고속신호선(2220)과 제 1 가상접지선(2290) 사이의 간격이 전광소자 인가선(2230)과 전광소자 고속신호선(2220) 사이의 간격보다 0.5배 적게 설계되고, 수광소자 고속신호선(2270)과 제 2 가상접지선(2295) 사이의 간격이 수광소자 인가선(2280)과 수광소자 고속신호선(2270) 사이의 간격보다 0.5배 적게 설계될 수 있다.

<31> 도면에 도시된 바와 같이 전광소자 고속신호선(2220)을 중심으로 양옆에 전광소자 인가선(2230) 및 제 1 고속신호선(2290)이 위치하고, 수광소자 고속신호선(2270)을 중심으로 양옆에 수광소자 인가선(2280) 및 제 2 고속신호선(2295)이 위치할 수 있다. 이 경우, 도면에 도시된 바와 같이 전광소자 인가선(2230) 및 수광소자 인가선(2280)은 광전변환부(2200)의 안쪽에 위치하고, 제 1 가상접지선(2290) 및 제 2 가상접지선(2295)은 광전변환부(2200)의 바깥쪽에 위치할 수 있다. 이 경우에는 제 1 가상접지선(2290)과 전광소자 고속신호선(2220) 사이의 간격이 전광소자 인가선(2230)과 전광소자 고속신호선(2220) 사이의 간격보다 작거나 같고, 제 2

가상접지선(2295)과 수광소자 고속신호선(2270) 사이의 간격이 수광소자 인가선(2280)과 수광소자 고속신호선(2270) 사이의 간격보다 작거나 같아야 한다.

<32> 또한 제 1 가상접지선(2290)이 전광소자 고속신호선(2220)과 전광소자 인가선(2230) 사이에 위치하고, 제 2 가상접지선(2295)이 수광소자 고속신호선(2270)과 수광소자 인가선(2280) 사이에 위치할 수도 있다.

<33> 기판(2300)으로는 바람직하게 기판상에 수 μm 의 실리콘 산화막을 구비한 실리콘 기판을 사용한다.

<34> 리드프레임(2400), 패키지 봉지재(2500), 리드프레임 패드(2600)는 PCB(printed circuit board)에 장착이 용이하도록 모듈화 할 때 필요한 부품들이다. 리드프레임(2400) 중에서 도면 부호 2410, 2420, 2430 및 2440에 해당하는 리드프레임은 접지(ground)에 연결되어 있다. 도면 부호 2420 및 2430에 해당하는 리드프레임은 도 2와 달리 기판상의 별도의 중앙접지선과 연결되지 않았으며, 리드프레임 패드(2600)와 연결되어 기계적인 지지 역할과 리드프레임(2400)만의 기생 성분을 감소하기 위해서 사용된다. 리드프레임(2400)은 일례로 alloy42 계열의 리드프레임을 사용한다.

<35> 이하 도 5 및 6을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예를 종래기술과 비교한다.

<36> 도 5는 도 1 및 2에 표현된 종래 기술에 의하여 제조되었으며, 전광소자와 수광소자 사이의 간격은 8.09 mm이고 전체 광송수신기의 폭은 10.5 mm인 광송수신기의 혼신티특성과 반사특성을 나타낸다. 도 5에서 1.25 GHz에서의 혼신티특성과 반사특성은 모듈의 수신감도 -26 dBm을 만족시킬 수 있는 -90 dB 이하이며, 반사특성은 50 Ohm 시스템에 접속이 가능한 -10 dB 이하임을 확인할 수 있다.

<37> 도 6은 도 3 및 4에 표현된 본 발명의 제 1 실시예에 의하여 제조되었으며, 전광소자와 수광소자 사이의 간격은 4.7 mm로 광송수신기의 폭은 8.4 mm인 광송수신기의 혼신폭과 반사 특성을 나타낸다. 도 6에서 1.25 GHz에서의 혼신 및 반사특성이 도 5와 같이 각각 -90 dB 이하와 -10 dB 이하이므로 1.25 Gbps용 이더넷 PON 광송수신기에 적합함을 확인할 수 있다.

<38> 이와 같이 1.25GHz에서 유사한 혼신 및 반사특성을 가지는 경우에, 본 발명의 제 1 실시예에 의하여 제조된 광송수신기가 종래기술에 의하여 제조된 광송수신기에 비하여 전광소자와 수광소자 사이의 간격은 약 40 % 감소되었으며, 광송수신기의 폭은 약 20 % 감소되었음을 확인할 수 있다.

【발명의 효과】

<39> 본 발명에 의한 광송수신기는 가상접지선들을 전광소자 및 수광소자의 가까이에 각각 형성함으로써, 전광소자와 수광소자의 물리적 간격을 가까이 유지하면서 전기적 혼신을 제거할 수 있다는 장점이 있다.

<40> 또한 본 발명에 의한 광송수신기는 일반적으로 많이 사용되는 10 Ohm의 저항성 (Resistivity)을 갖는 실리콘 기판을 사용할 수 있으며, 이 기판을 사용하여 혼신 및 반사특성이 각각 -90 dB 및 -10 dB 이하인 1.25 Gbps급 이더넷 PON용 광송수신기를 제작할 경우에도 종래 기술에 비하여 모듈의 전체 크기를 약 20 % 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

<41> 또한 본 발명에 의한 광송수신기는 구현 방법이 매우 간단하고, 별도의 부품을 추가적으로 장착하는 방법이 아니므로 광송수신기의 생산성 변화없이 양산 적용이 가능하다는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기관상에 구현되었으며, 전기신호를 광신호로 변환하는 전광소자, 전광소자 고속신호선, 전광소자 인가선, 광신호를 전기신호로 변환하는 수광소자, 수광소자 고속신호선, 수광소자 인가선, 상기 전광소자 고속신호선에 인접한 제 1 가상접지선, 및 상기 수광소자 고속신호선에 인접한 제 2 가상접지선을 구비한 광전변환부 및;

광전변환부와 연결되었으며, 광섬유로부터 수신되는 광신호를 상기 수광소자에 전달하고, 상기 전광소자에서 발생된 광신호를 상기 광섬유로 전달하는 광신호전달부를 구비하는 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 광전변환부는 상기 전광소자의 광출력을 모니터링하기 위한 MPD 및 MPD 신호선을 추가적으로 구비하는 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 기관이 부착되는 패키지 봉지재,

상기 패키지 봉지재의 내부에 위치한 리드프레임 패드,

상기 전광소자 고속신호선, 상기 전광소자 인가선, 상기 수광소자 고속신호선, 상기 수광소자 인가선, 상기 제 1 가상접지선, 상기 제 2 가상접지선에 및 상기 리드프레임 패드에 각각 연결된 리드프레임들을 추가적으로 구비하는 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【청구항 4】

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판은,

실리콘 산화막을 구비한 실리콘 기판으로 구성된 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【청구항 5】

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전광소자 고속신호선은 상기 전광소자 인가선과 상기 제 1 가상접지선 사이에 위치하고,

상기 수광소자 고속신호선은 상기 수광소자 인가선과 상기 제 2 가상접지선 사이에 위치한 것을 특징으로하는 광송수신기.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 전광소자 고속신호선과 상기 제 1 가상접지선 사이의 간격은 상기 전광소자 고속신호선과 상기 전광소자 인가선 사이의 간격보다 작거나 같고,

상기 수광소자 고속신호선과 상기 제 2 가상접지선 사이의 간격은 상기 수광소자 고속신호선과 상기 수광소자 인가선 사이의 간격보다 작거나 같은 것을 특징으로하는 광송수신기.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 가상접지선 및 상기 제 2 가상접지선이 광전 변환부의 바깥쪽에 위치하고,

상기 전광소자 인가선 및 상기 수광소자 인가선은 광전 변환부 안쪽에 위치함을 특징으로하는 광송수신기.

【청구항 8】

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 가상접지선은 상기 전광소자 고속신호선과 상기 전광소자 인가선 사이에 위치하고,

상기 제 2 가상접지선은 상기 수광소자 고속신호선과 상기 수광소자 인가선 사이에 각각 위치한 것을 특징으로하는 광송수신기.

【청구항 9】

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전광소자는 레이저 다이오드이고,

상기 수광소자는 포토 다이오드인 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【청구항 10】

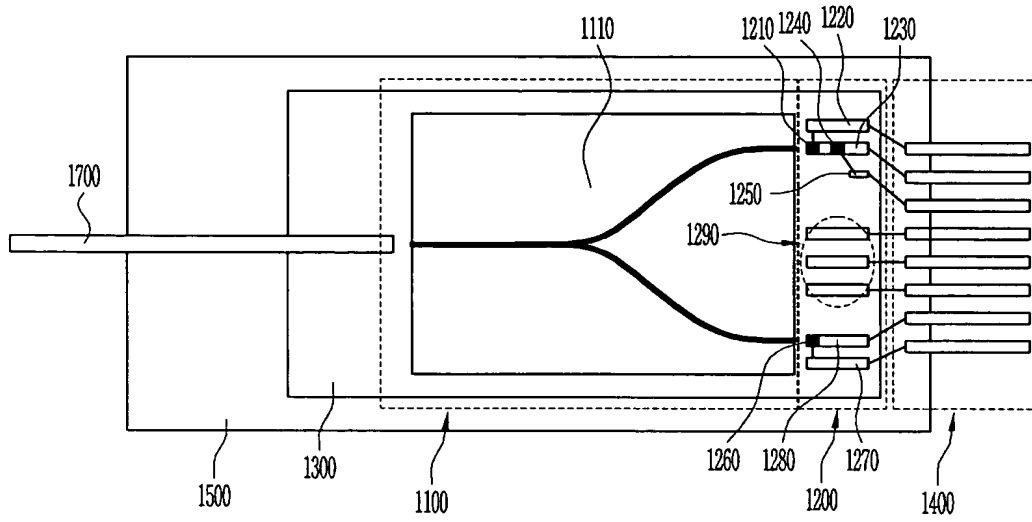
제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광신호전달부는,

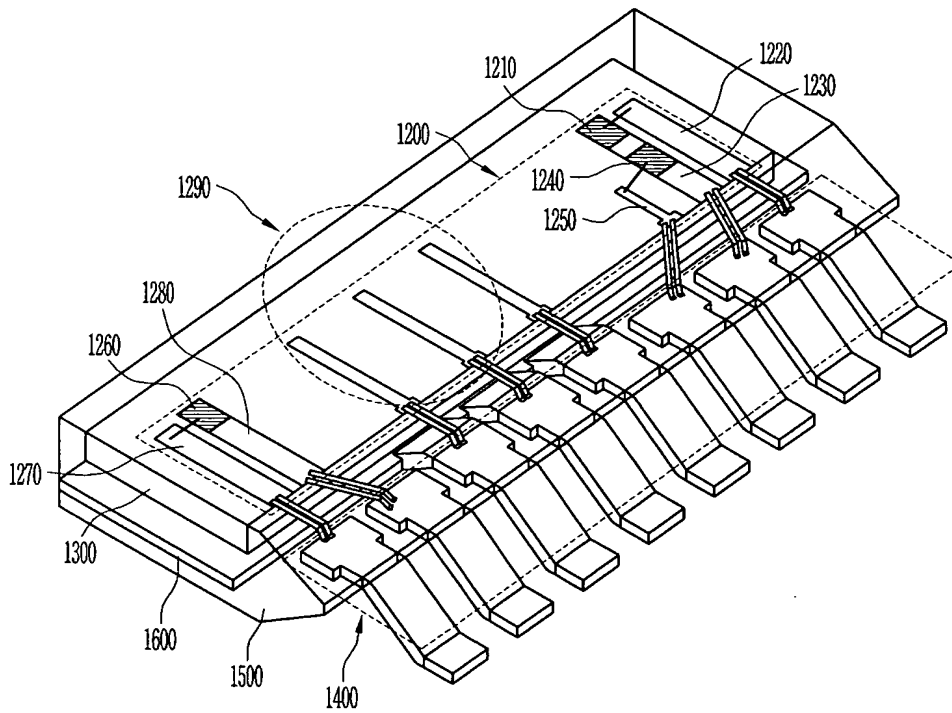
PLC(planar lightwave circuit)를 구비한 것을 특징으로 하는 광송수신기.

【도면】

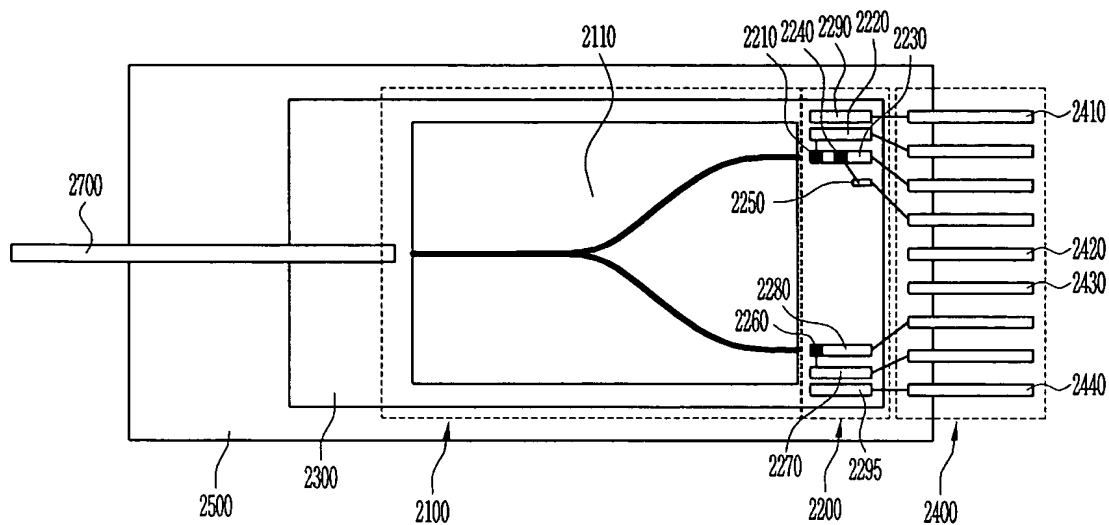
【도 1】



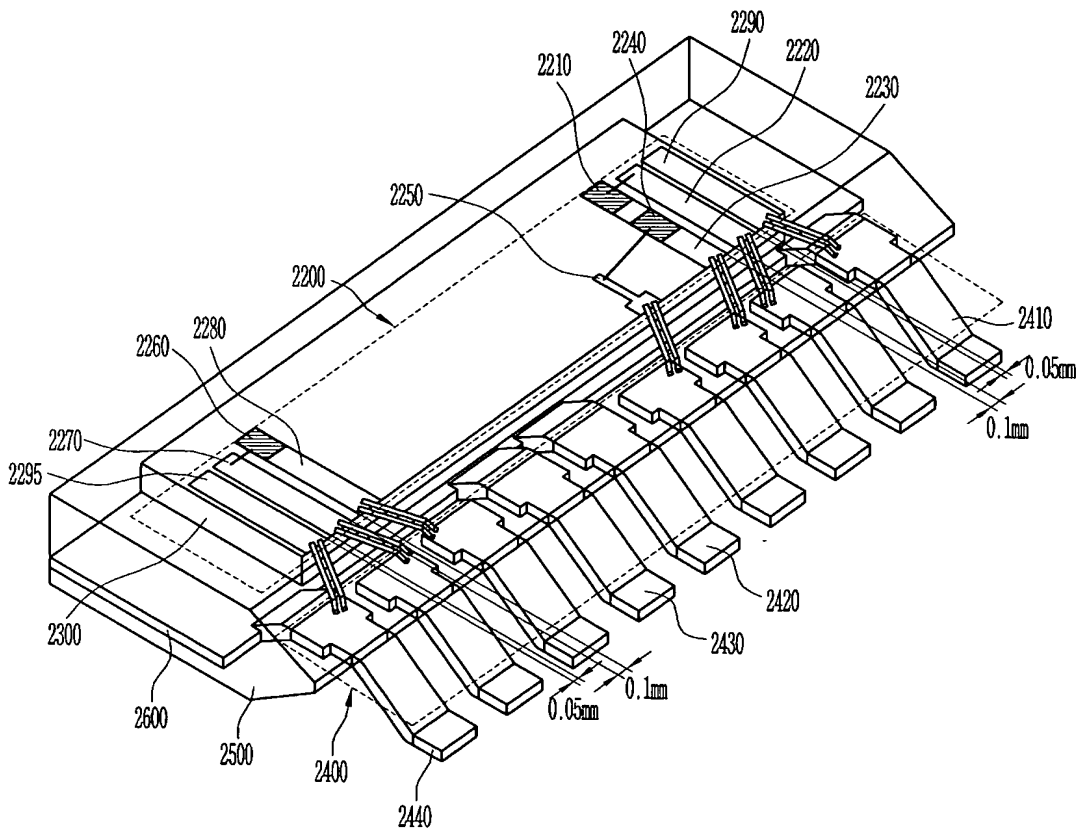
【도 2】



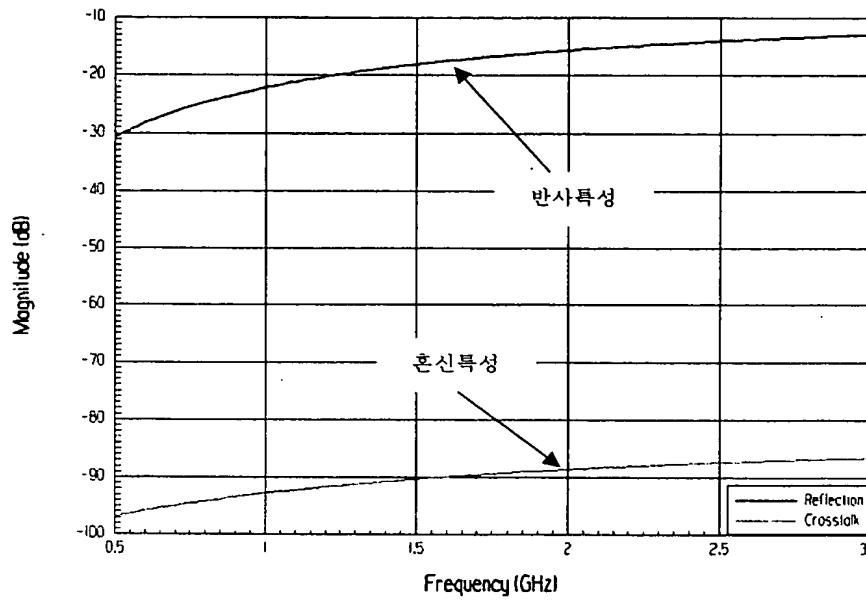
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

